

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-118557

(43)Date of publication of application : 19.04.2002

(51)Int.Cl.

H04L 12/24  
H04L 12/26  
H04L 29/14

(21)Application number : 2000-306361

(71)Applicant : NIPPON TELEGR &amp; TELEPH CORP &lt;NTT&gt;

(22)Date of filing : 05.10.2000

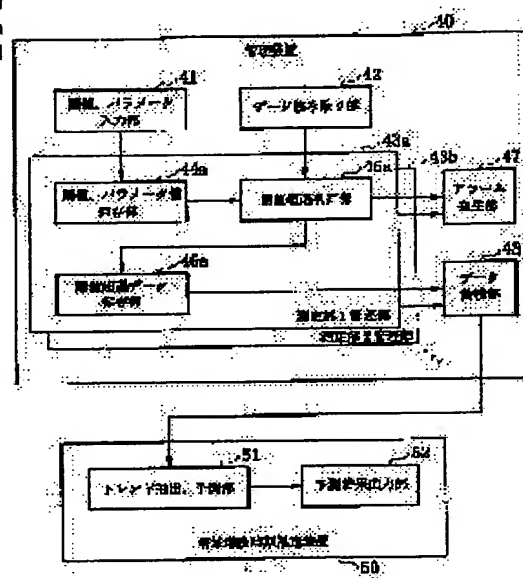
(72)Inventor : SATO DAISUKE  
SHIODA SHIGEO

(54) METHOD AND APPARATUS FOR MANAGING OPERATING BAND OF LINK AND METHOD AND APPARATUS FOR ESTIMATING BAND EXPANSION TIMING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and an apparatus which accurately take hold of the operating conditions of physical or logic links in a network, especially with taking account of a burst traffic condition, and manage the operating bands of the links, based thereon, and a method and an apparatus for estimating the band expansion timing.

SOLUTION: A traffic measurement is executed to measure the operating conditions of links at very short time intervals within a range of a practical memory capacity, using an external measuring instrument or module separate from network apparatus such as exchanges, routers, etc. A managing apparatus totals measurement results to extract trend components of the number of times exceeding a threshold for each link.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

15.01.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-118557

(P2002-118557A)

(43) 公開日 平成14年4月19日 (2002. 4. 19)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード\* (参考)

H 0 4 L 12/24

H 0 4 L 11/08

5 K 0 3 0

12/26

13/00

3 1 3

5 K 0 3 5

29/14

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-306361(P2000-306361)

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(22) 出願日 平成12年10月5日 (2000. 10. 5)

(72) 発明者 佐藤 大輔

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日

本電信電話株式会社内

(72) 発明者 塩田 茂雄

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日

本電信電話株式会社内

(74) 代理人 100077274

弁理士 磯村 雅俊 (外1名)

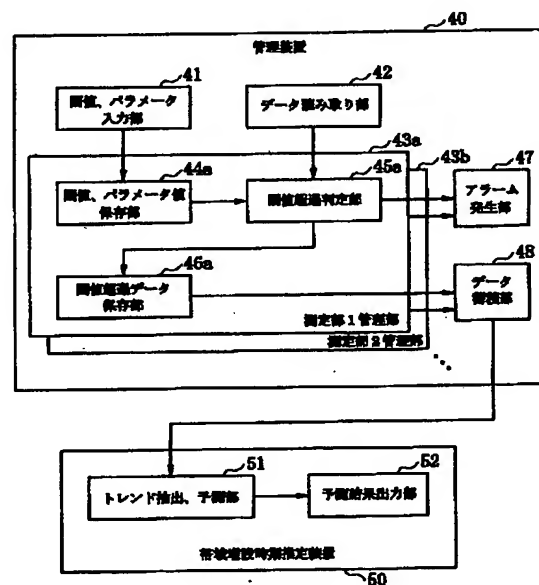
Fターム(参考) 5K030 LE11 MA04 MB09 MD09  
5K035 DD01 EE21

(54) 【発明の名称】 リンクの使用帯域管理方法および装置ならびに帯域増設時期推定方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 ネットワーク内の物理あるいは論理リンクの使用状況を正確に把握し、特にバースト的なトラフィックの状況を考慮して把握し、これに基づいてリンクの使用帯域を管理する方法および装置、並びに、帯域増設時期の推定方法および装置を提供すること。

【解決手段】 交換機やルータなどのネットワーク機器とは別の外部装置あるいはモジュールでトラフィック測定を行うことにより、リンクの使用状況を、実用的なメモリ容量の範囲で微少時間単位で計測し、計測された結果を管理装置で集計し、各リンクに対する閾値超過回数のトレンド成分を抽出することを特徴とするもの。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワーク内の物理あるいは論理リンクについて設備あるいは帯域の使用状況を管理する方法であって、

ネットワーク機器とは別の外部測定器あるいはモジュール（計測手段）を用いて、微少な時間 $t$ ごとに前記リンク内を流れるトラフィック量を計測し、この計測結果があらかじめ定められた閾値を超える場合にのみ前記計測結果を記憶して、この記憶された計測結果を監視し、前記各計測手段で閾値を超えた回数が、あらかじめ決められた回数 $y$ を超えた場合には、その旨を出力することを特徴とする使用帯域管理方法。

【請求項2】 ネットワーク内の物理あるいは論理リンクについて設備あるいは帯域の使用状況を管理する装置であって、

前記リンク内を流れるトラフィック量を微少な時間 $t$ ごとに計測する手段と、  
この計測手段により計測された計測結果があらかじめ定められた閾値を超える場合にのみ計測結果を記憶する手段と、

前記計測手段による計測結果を監視し、前記各計測手段で閾値を超えた回数が、あらかじめ決められた回数 $y$ を超えた場合には、その旨を出力する手段を有することを特徴とする使用帯域管理装置。

【請求項3】 ネットワーク内の物理あるいは論理リンクについて設備あるいは帯域の増設時期を推定する方法であって、

ネットワーク機器とは別の外部測定器あるいはモジュール（計測手段）を用いて、微少な時間 $t$ ごとに前記リンク内を流れるトラフィック量を計測し、この計測結果があらかじめ定められた閾値を超える場合にのみ前記計測結果を記憶しておき、この記憶された計測結果を監視して、前記各リンクに対して集計時間 $T$ （ $> t$ ）ごとに、閾値を超えた回数 $y$ を表示するとともに、閾値を超えた回数のデータを蓄積し、このデータからトレンド成分を抽出し、閾値超過回数があらかじめ決められた値 $w$ を超える時期を推定することを特徴とする帯域増設時期推定方法。

【請求項4】 ネットワーク内の物理あるいは論理リンクについて設備あるいは帯域の増設時期を推定する装置であって、

前記リンク内を流れるトラフィック量を微少な時間 $t$ ごとに計測する手段と、  
この計測手段により計測された計測結果があらかじめ定められた閾値を超える場合にのみ計測結果を記憶する手段と、  
前記計測手段による計測結果を監視し、前記各リンクに対して集計時間 $T$ （ $> t$ ）ごとに、閾値を超えた回数 $y$ を表示するとともに、閾値を超えた回数のデータを蓄積し、このデータからトレンド成分を抽出し、閾値超過回

数があらかじめ決められた値 $w$ を超える時期を推定する手段とを有することを特徴とする帯域増設時期推定装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はリンクの使用帯域管理方法および装置ならびに帯域増設時期推定方法および装置に関し、より具体的には、ネットワーク内のリンクの使用状況の計測結果に基づき、リンクの使用帯域を管理する方法および装置、ならびに、帯域増設時期の推定方法および装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】リンクの使用状況を把握するための測定値として、従来から使用率が用いられている。しかし、この使用率では、リンクの使用状況を正しく把握することはできない。何故ならば、昨今のインターネットの普及により、リンク内に流れるトラフィックのバースト性が大きくなり、使用率を見ただけでは、現在のリンクがトラフィック需要に対して不足しているか、十分足りているのか判定できないためである。

【0003】そのため、従来は、リンクの帯域の増設時期を適切に推定することは、大変難しいことであった。また、従来は、リンクの使用率などのトラフィック測定は、交換機やルータなどのネットワーク機器に行わせていたため、これらのネットワーク機器の処理負荷を考えると、トラフィック測定の精度を上げるために、微少時間内に到着するトラフィック量の測定を行うことは、実際上不可能であった。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、ネットワーク内の物理あるいは論理リンクの使用状況の正確な把握、特にバースト的なトラフィックの状況の把握の困難さを解決し、さらにリンクの帯域の増設時期推定の困難さを解決することを目的とするものである。より具体的には、本発明の目的は、ネットワーク内の物理あるいは論理リンクの使用状況を正確に把握し、特にバースト的なトラフィックの状況を考慮して把握し、これに基づいてリンクの使用帯域を管理する方法および装置、並びに、帯域増設時期の推定方法および装置を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、交換機やルータなどのネットワーク機器とは別の外部装置あるいはモジュールでトラフィック測定を行うことにより、リンクの使用状況を、実用的なメモリ容量の範囲で、微少時間単位で計測し、計測された結果を管理装置で集計し、各リンクに対する閾値超過回数のトレンド成分を抽出することを特徴とする。

【0006】具体的には、本発明に係るリンクの使用帯域管理方法は、ネットワーク内の物理あるいは論理リン

クについて設備あるいは帯域の使用状況を管理する際に、ネットワーク機器とは別の外部測定器あるいはモジュール（計測手段）を用いて、微少な時間 $t$ ごとに前記リンク内を流れるトラヒック量を計測し、この計測結果があらかじめ定められた閾値を超える場合にのみ前記計測結果を記憶して、この記憶された計測結果を監視し、前記各計測手段で閾値を超えた回数が、あらかじめ決められた回数 $y$ を超えた場合には、その旨を出力することを特徴とする。

【0007】また、本発明に係るリンクの使用帯域管理装置は、ネットワーク内の物理あるいは論理リンクについて設備あるいは帯域の使用状況を管理する装置であって、前記リンク内を流れるトラヒック量を微少な時間 $t$ ごとに計測する手段と、この計測手段により計測された計測結果があらかじめ定められた閾値を超える場合にのみ計測結果を記憶する手段と、前記計測手段による計測結果を監視し、前記各計測手段で閾値を超えた回数が、あらかじめ決められた回数 $y$ を超えた場合には、その旨を出力する手段を有することを特徴とする。

【0008】また、本発明に係るリンクの帯域増設時期推定方法は、ネットワーク内の物理あるいは論理リンクについて設備あるいは帯域の増設時期を推定する際に、ネットワーク機器とは別の外部測定器あるいはモジュール（計測手段）を用いて、微少な時間 $t$ ごとに前記リンク内を流れるトラヒック量を計測し、この計測結果があらかじめ定められた閾値を超える場合にのみ前記計測結果を記憶しておき、この記憶された計測結果を監視して、前記各リンクに対して集計時間 $T(>t)$ ごとに、閾値を超えた回数 $y$ を表示するとともに、閾値を超えた回数 $y$ のデータを蓄積し、このデータからトレンド成分を抽出し、閾値超過回数があらかじめ決められた値 $w$ を超える時期を推定することを特徴とする。

【0009】また、本発明に係るリンクの帯域増設時期推定装置は、ネットワーク内の物理あるいは論理リンクについて設備あるいは帯域の増設時期を推定する装置であって、前記リンク内を流れるトラヒック量を微少な時間 $t$ ごとに計測する手段と、この計測手段により計測された計測結果があらかじめ定められた閾値を超える場合にのみ計測結果を記憶する手段と、前記計測手段による計測結果を監視し、前記各リンクに対して集計時間 $T(>t)$ ごとに、閾値を超えた回数 $y$ を表示するとともに、閾値を超えた回数 $y$ のデータを蓄積し、このデータからトレンド成分を抽出し、閾値超過回数があらかじめ決められた値 $w$ を超える時期を推定する手段とを有することを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面に基づいて詳細に説明する。

【0011】図1に、本発明の一実施形態に係るトラヒック計測装置を含むネットワークシステムの全体構成図

を示す。本発明に係るネットワークシステムは、交換機などのネットワーク機器Aとは別のトラヒック測定装置（以下、計測装置という、一般には複数台存在する）Bと、この複数の計測装置Bを管理する管理装置Cからなる。なお、Dは分岐装置を示している。

【0012】図5に、計測装置Bのうちの1台30の内部構成を示す。なお、ここに示す実施形態は、請求項2および4に記載のリンクの使用帯域管理装置およびリンクの帯域増設時期推定装置の両方に共通に用い得る、機能を有する計測装置Bに関するものである。

【0013】計測装置30は、トラヒック計測部31と、閾値判定部32と、データ保存部33から構成されている。トラヒック計測部31は、トラヒック量を微少な時間 $t$ ごとに計測する部分である。閾値判定部32は、計測値をあらかじめ定められた閾値と比較し、閾値を超えたトラヒックデータのみを一時記憶する部分である。また、データ保存部33は、閾値を超えたトラヒックに対して、計測したトラヒック量を保存する部分である。以下、上述のように構成される計測装置30の動作を説明する。

【0014】計測装置30は、まず、計測対象リンクがATM（非同期転送モード）網の場合のVP（仮想パス）については、計測対象となるトラヒックをVPごとに仕分ける。物理リンクが計測対象の場合には、仕分けは行わない。以下、図2および図6に示すフローチャートに基づいて、計測装置30の動作について説明する。

【0015】計測装置30は、微少な時間 $t$ ごとに計測対象リンクに流れるトラヒック量を計測し（ステップ11）、計測対象リンクの $x\%$ （閾値）と比較して（ステップ12）、閾値以下のトラヒックデータは廃棄する（ステップ13）。ただし、閾値以下のトラヒックデータであっても、累計には加算していく。一方、閾値を超えたトラヒックデータは保存する（ステップ14）。

【0016】一方で、計測装置30は、トラヒックデータが閾値を超えた回数を計数する。さらに、閾値を超えたトラヒックに対して、計測したトラヒック量を一時記憶し、さらに閾値を超過した回数を一時記憶、および更新する（ステップ61、62）。集計時間 $T$ ごとに、閾値を超過した回数、計測したトラヒック量を保存する。

【0017】また、計測装置30は、集計時間 $T$ が経過したら（ステップ63）、集計時間計測用のタイマ（動作時間を $\tau$ とする）をリセットして（ステップ64）、次の集計時間 $T$ における計測に移る。以上の動作により、集計時間 $T$ 内における、上述の閾値を超えたトラヒックデータの値と、集計時間 $T$ 内に到着した全トラヒック量が計測できる。

【0018】図4には、前述の管理装置Cと、これに付随する帯域増設時期推定装置50の内部構成を示した。ここで、管理装置40は、集計時間 $T$ ごとに各計測器から閾値を超過した回数を保存する。この際、閾値を超過

した回数があらかじめ決められた値 $y$ を超えた場合には、その旨を通知する機能を有するものである。

【0019】また、帯域増設時期推定装置50は、前述の集計時間 $T$ の所定回数分の時間が経過した時点で、管理装置40内のデータ蓄積部48に蓄積されているそれまでの蓄積データから、トレンド抽出などの処理を行って、帯域増設時期を推定する機能を有するものである。

【0020】管理装置40は、閾値、パラメータ入力部41と、データ読み取り部42と、複数の計測装置のそれぞれに対応する測定部 $n$  ( $n=1, 2, \dots$ ) 管理部43a, 43b,  $\dots$ と、アラーム発生部47と、データ蓄積部48から構成されている。また、各測定部 $n$ 管理部43内には、それぞれ、閾値、パラメータ値保存部44a、閾値超過判定部45a、閾値超過データ保存部46a (符号 $a$ は、測定部1管理部に対応する) が備えられている。

【0021】また、帯域増設時期推定装置50内には、トレンド抽出、予測部51と、予測結果出力部52が備えられている。ここで、トレンド抽出、予測部51は、前述の所定の判定時期において、閾値超過回数の遷移のトレンド成分を回帰分析を用いて抽出し、あらかじめ決められた値との比較を行って、帯域増設時期の予測を行う機能を有するものである。

【0022】図3に示すフローチャートに基づいて、管理装置40の動作を説明する。管理装置40は、集計時間 $T$ ごとに各計測装置30のデータ保存部33内のデータを読み取り (ステップ21)、これから閾値を超過した回数を保存する。この際、閾値を超過した回数があらかじめ決められた値 $y$ を超えた場合には、アラームを発生する (ステップ22、23)。

【0023】また、管理装置40は、集計時間 $T$ が経過したら (ステップ24)、集計時間計測用のタイマ (動作時間を $\tau$ とする) をリセットして (ステップ25)、次の集計時間 $T$ における計測に移る。以上の動作により、集計時間 $T$ 内における、トラヒック量が閾値を超過した回数に基づくリンクの使用帯域管理が実施できる。

【0024】また、帯域増設時期推定装置50は、例えば、一日で最も閾値超過回数が多かった時間帯について、図7に示すように、日ごとの閾値超過回数の遷移のトレンド成分を回帰分析を用いて抽出し、あらかじめ決められた値 $w$ を超える時期を推定する (ステップ71～73)。なお、あらかじめ入力すべき値 $x$ ,  $y$ ,  $w$ は、管理装置から各測定器ごとに入力するようにしておくのがよい。

【0025】また、計測装置は管理装置と合わせて使用することができるが、測定装置に管理機能を加えることにより、測定装置単独でも使用することができる。

【0026】なお、上記実施形態は本発明の一例を示すものであり、本発明はこれに限定されるべきものではない。

【0027】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、従来は、帯域の使用状況に対しては帯域の使用率しかわからなかったものが、バースト的なトラヒックがどの程度流れているかまで把握できるようになり、さらに、それらバースト的なトラヒックのトレンド成分を抽出することにより、帯域の増設時期の推定が可能となるという顕著な効果を奏するものである。

【0028】また、前述のように、上述のような動作を、単純に微少時間 $t$ ごとにトラヒックデータを記憶する方式によって行う方式に比べて、メモリ容量も大幅に軽減できるため、極めて実用性が高いという利点を有するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係るトラヒック計測装置を含むネットワークシステムの全体構成図である。

【図2】請求項1の計測装置の動作を説明するフローチャートである。

【図3】図4中の管理装置の動作を説明するフローチャートである。

【図4】図1における管理装置と帯域増設時期推定装置の内部構成を示すブロック図である。

【図5】図1における計測装置の内部構成を示すブロック図である。

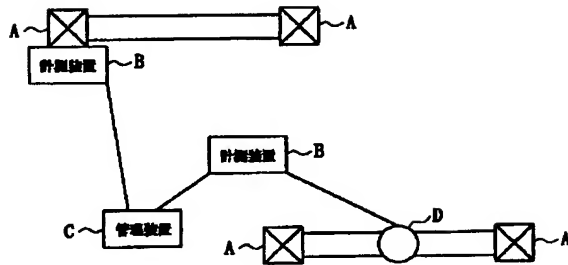
【図6】請求項3に係る動作を説明するフローチャートである。

【図7】図4中の帯域増設時期推定装置の動作を説明するフローチャートである。

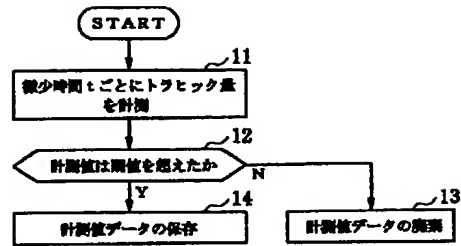
【符号の説明】

- A ネットワーク機器
- B 計測装置
- C 管理装置
- D 分岐装置
- 30 計測装置
- 31 トラヒック計測部
- 32 閾値判定部
- 33 データ保存部
- 40 管理装置
- 41 閾値、パラメータ入力部
- 42 データ読み取り部
- 43 測定部 $n$ 管理部
- 44 閾値、パラメータ値保存部
- 45 閾値超過判定部
- 46 閾値超過データ保存部
- 47 アラーム発生部
- 48 データ蓄積部
- 50 帯域増設時期推定装置
- 51 トレンド抽出、予測部
- 52 予測結果出力部

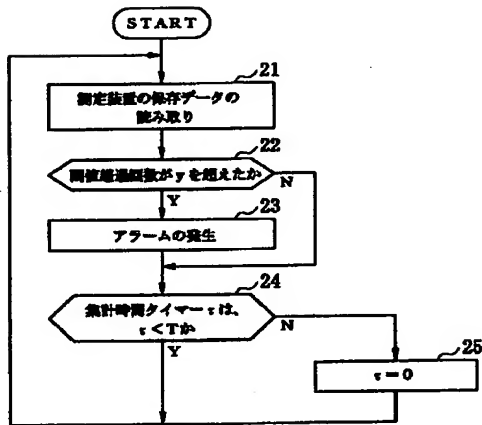
【図1】



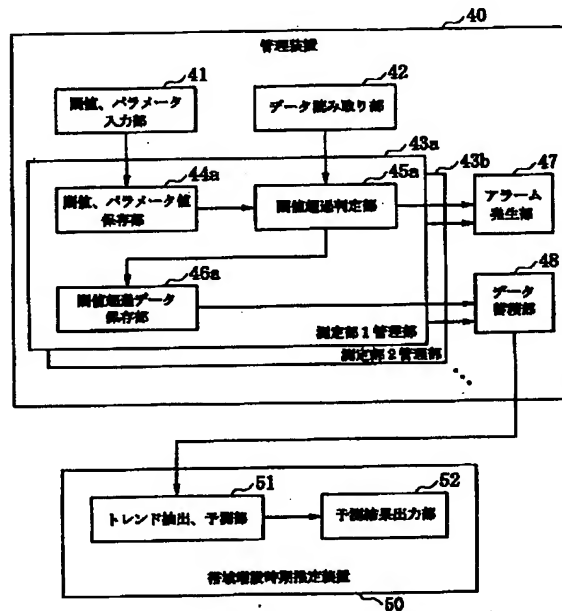
【図2】



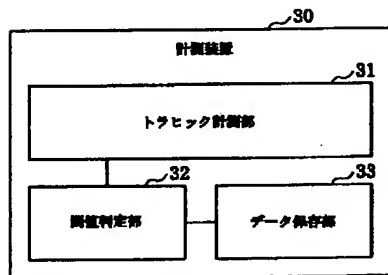
【図3】



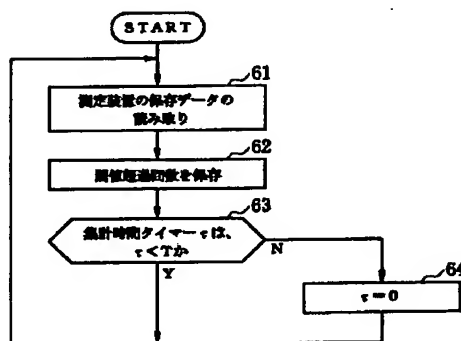
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

